Beiträge zur Embryologie

der

Excretionsorgane des Vogels.

INAUGURAL-DISSERTATION,

welche

unter Zustimmung der hochlöblichen medicinischen Facultät zu Marburg

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

einreicht

Ernst Siemerling

aus Mössow.

AGAD. LUBD.BAT. BIBL.

Marburg.

Universitäts-Buchdruckerei. (R. Friedrich).

1882.

Herrn

Prof. Dr. med. et phil. Eduard Külz,

Director des physiologischen Institutes,

seinem verehrten Lehrer und Chef

in Dankbarkeit

gewidmet vom

Verfasser.

Einleitung.

Die Untersuchungen, welche die Grundlage für die vorliegende Arbeit bilden, sind im Jahre 1879 auf dem hiesigen anatomischen Institute begonnen und seitdem mit zeitweiser Unterbrechung bis Herbst 1881 fortgeführt worden. Ein Theil der im Laufe derselben gewonnenen Resultate ist in den Sitzungsberichten der Marburger naturforschenden Gesellschaft niedergelegt worden in Form vorläufiger Mittheilung. — Es bezweckt die hier vorliegende Arbeit 1) die weitere Ausführung und genauere Begründung der damals gemachten Angaben, bringt 2) eine Darstellung der in Rede stehenden Erscheinungen in einer Reihe von Abbildungen und enthält 3) die Darlegung der durch die weiter geführte Untersuchung gewonnenen endgültigen Resultate nebst einigen kritischen Betrachtungen, insonderheit der Publicationen der neusten Autoren über den Gegenstand. Die Arbeit habe ich begonnen unter Leitung von Herrn Dr. Gasser, sie weitergeführt anfangs im Vereine mit demselben (cf. Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft), weiterhin dann selbstständig.

Das Excretionssystem des wachsenden Embryonalkörpers besteht aus mehreren von einander mehr oder weniger scharf getrennten Abtheilungen, die in verschiedenen Thierklassen mit

wechselnder Deutlichkeit abgegrenzt und in wechselndem Maasse ausgebildet sind. Wenngleich bei den höheren Thieren die Differenzirung nach einer Seite am weitesten durchgeführt erscheint, so dürfte es doch vorzuziehen sein, einer besseren Uebersichtlichkeit wegen die Darstellung anzulehnen an die durch grössere Gleichmässigkeit der Ausbildung der einzelnen Abtheilungen typischen Verhältnisse eines der genauer untersuchten niederer Thiere. — Einer der neusten Autoren, M. Fürbringer, schildert das Excretionssystem der von ihm untersuchten Amphibien folgendermassen:

Zuerst erscheint im Embryo das System der Vorniere mit Vornierengang. Eine Ausstülpung der Pleuroperitonealhöhle bildet die Anlage, aus der durch Abschnürung des hinteren, distalen Theiles der Vornierengang seine Entstehung nimmt, während der vordere zur Vorniere selbst wird; die anfangs einfache Communication derselben mit der Bauchhöhle wandelt sich zu einer dreifachen Peritonealcommunication oder Röhre um. Der proximale Theil des Vornierenganges knäuelt sich auf und bildet den ventralen Theil der Vorniere, gegenüber dem vorher erwähnten dorsalen. Der Gang wächst beckenwärts und mündet schliesslich in die Kloake aus. Gegenüber der Vorniere entspringt von der radix mesenterii der Vornierenglomerulus, der frei in die Bauchhöhle gegenüber jenen Peritonealcommunicationen hineinragt. In späterer Zeit geht die Vorniere durch Obliteration zunächst der vorderen, dann der hinteren Peritonealcommunicationen zu Grunde, das Canalsystem der Vorniere verödet; auch der Glomerulus verschwindet oft völlig. Der Vornierengang tritt in Beziehung zur Urniere.

Es giebt Thiere, bei denen nur der Vornierengang zur Entwickelung kommt, die Vorniere selbst dagegen nicht erscheint,

z. B. Selachier, und zugleich entsteht der Vornierengang nicht als eine Ausstülpung der Pleuroperitonealhöhle, sondern als solider Strang, der später oben mit der Bauchhöhle, unten mit der Cloake in Verbindung tritt.

Zeitlich und räumlich getrennt von dem Vornierensystem ist das Urnierensystem der Amphibien; es beginnt dasselbe sechs bis sieben Myocommata hinter der Vorniere zu einer Zeit, wenn die Vorniere die Höhe ihrer Entwicklung erreicht oder bereits überschritten hat. Die primäre Urnierenanlage besteht aus einer Reihe von soliden Urnierensträngen, die kopfwärts oder proximal vom Peritoneum ausgehen, sich an den Vornierengang anlegen, weiter hinten dagegen frei im Mesoderm ihren Ursprung nehmen. So weit dieselben mit dem Peritoneum im Zusammenhang waren, schnüren sie sich ab und es bilden die Urnierenstränge zunächst Urnierenbläschen und aus diesen gehen hervor: 1) Urnierenglomerulus, 2) Peritonealcanäle oder Wimpertrichter, 3) eine Zahl von complicirten Windungen, 4) die Communication mit dem Vornierengang. Dadurch wandelt sich letzterer um zum primären Urnierengang. In der Mitte zwischen Vorniere und Urniere treten unregelmässige, wenig scharf abgegrenzte abortive Urnierenstränge auf, die sich bald zurückbilden.

Noch später entsteht direct unterhalb der Vorniere der Müller'sche Gang durch Abschnürung aus dem primären Urnierengang als anfangs solider Strang, der von oben nach unten sich aushöhlt und mit der Pleuroperitonealhöhle und deren verdicktem Epithel oben in Communication tritt. Nach unten verliert sich der Müller'sche Gang entweder in der Wand des primären Urnierenganges oder hört selbstständig mit stumpfem Ende auf. Nach vollendeter Abschnürung redet

man dann von einem secundären Urnierengang und Müller'schen Gang. Der secundäre Urnierengang erhält sich im Bereiche der Urniere. Das obere bis zur Vorniere reichende Stück geht zu Grunde oder persistirt in einzelnen Abschnitten. Wie schon bei der eben geschilderten eng begrenzten Thierklasse die Ausbildung der einzelnen Abschnitte des Excretionssystemes keine in allen Fällen gleich bleibende war, so treten in noch viel höherem Maasse bei anderen Abtheilungen des Thierreiches die mannigfachsten Wandlungen der einzelnen Erscheinungen, mit denen das Excretionssystem zu Tage tritt, auf und aus dieser Vielgestaltigkeit erklärt sich die Schwierigkeit und Unsicherheit, welche der Deutung des Systemes bei den höheren Thieren, z. B. bei dem Vogel anhaften. Die Gliederung sowohl der einzelnen Abschnitte von Vornieren- und Urnierensystem, als auch der einzelnen Systeme, z. B. des Urnierensystemes für sich, ist bei dem Vogel ausserordentlich weniger deutlich ausgesprochen, als es z. B. bei dem Amphibium der Fall ist.

Literatur.

1) *Müller, Joh., Ueber den Wolff'schen Körper der Embryonen bei Fröschen und Kröten. Meckel's Arch. f. Anat. u. Phys. 1829. p. 65 u. f. T. 3. Fig. 18—21.*

Er ist der Entdecker der Vorniere bei den Amphibien und beschreibt dieselbe als ein zu beiden Seiten der Wirbelsäule liegendes Conglomerat kurzer röhriger Blinddärmchen, welche sich zu einem nach abwärts wellenförmig verlaufenden Ausführungsgange verbinden.

2) *Müller, Joh., Bildungsgeschichte der Genitalien. Düsseldorf 1830. p. 12.*

In dieser zweiten Mittheilung beschreibt er an der medialen Seite der Vorniere ein ganz kleines Häufchen graulich weisslicher, körniger Substanz, ohne dasselbe zu deuten.

3) *von Baer, C. E., Ueber Entwicklungsgeschichte der Thiere. Beobachtung und Reflexion. II. Theil. Königsberg 1837. p. 294.*

4) *Reichert, C. B., Das Entwicklungsleben im Wirbelthierreiche. Berlin 1840. p. 26.*

Beide bestätigen Müller's Angaben über die Vorniere. Letzterer lässt die Ausführungsgänge durch unmittelbares Zusammentreten der Dotterzellen in der Bauchhöhle sich entwickeln.

5) *Vogt, Carl, Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Geburtshelferkröte (alytes obstetricans). Solothurn 1832. p. 58. 60 u. 62.*

Vogt steht in Widerspruch mit der eben aufgeführten Ansicht. Er lässt die Vornieren aus den Zellen der Rindenschicht als solide Stränge, die sich nach und nach absondern und aushöhlen, entstehen.

6) *Bidder, F. H., Vergleichend anatomische und histologische Untersuchungen über die männlichen Geschlechts- und Harnwerkzeuge der nackten Amphibien. Dorpat 1846. p. 58 u. 71.*

Er erklärt das von Joh. Müller gesehene Häufchen graulich weisser Substanz für einen Glomerulus und hält das ganze Organ für ein Analogon des Wolff'schen Körpers.

7) *Cramer, H., Bemerkungen über das Zellenleben des Froscheies. Müller's Arch. f. Anat. und Phys. und wissenschaftl. Medicin. Jahrg. 1848. p. 48 u. f.*

Er lässt die Vorniere durch Aggregation der Embryonalzellen zu keulenförmigen Körpern, welche sich in Stränge verlängern, entstehen.

8) *Marcusen, J., Ueber die Entwicklung des Harn- und Geschlechtsapparates bei den Batrachiern. Froriep's Tagesber. über die Fortschr. der Natur- und Heilkunde. Abth. für Zoologie und Paläontologie. Bd. 2. Weimar 1852. p. 118.*

Derselbe beschreibt die Vorniere in Uebereinstimmung mit Joh. Müller, bestreitet jedoch jede Identität mit dem Wolff'schen Körper.

9) *Wittich, von, Beiträge zur morphologischen und histologischen Entwicklung der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der nackten Amphibien. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie. 4. B. Leipzig 1853. p. 129.*

In der Darstellung der Verhältnisse weicht er von den übrigen Autoren ab. Die von ihm Müller-Wolff'schen Drüsen genannten Organe incl. Ausführungsgang treten als solide Stränge bereits auf, bevor die Froschlarven ausgeschlüpft sind, um später als röhrige Organe zu erscheinen. Medial von der Drüse liegt der grosse Glomerulus.

10) *Leydig, Fr., Anatomisch-histologische Untersuchungen über Fische und Reptilien. Berlin 1853. p. 67 u. f., ferner Lehrb. der Histologie des Menschen und der Thiere. Frankfurt a. M. 1857. p. 526.*

Die Vorniere entsteht aus einem Knäuel von Canälen. Den Glomerulus beschreibt er in Uebereinstimmung mit von Wittich.

11) *Burnett, W. H., Researches on the Development and intimate structure of the Renal Organs of the four classes of the Vertebrata. American Journal of Sciences and Arts. II. Ser. Vol. XVII. Mai 1844. New-Haven p. 379.*

Er läugnet die Existenz eines Malpighi'schen Knäuels.

12) *Remak, R., Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere. Berlin 1855. p. 59. Anm. 47. p. 154.*

Der Ausführungsgang der Vorniere entstehe auf der Grenze von Seiten- und Muskelplatten, dicht unter der Oberhaut. Sein oberes sich verästelndes Ende umfasse den von Müller uud Bidder beschriebenen Gefässknäuel.

13) *Stricker, J., Entwicklungsgeschichte von Bufo cinereus bis zum Erscheinen der äusseren Kiemen. Sitzungsber. der math. naturw. Klasse der Kgl. Akad. der Wissenschaften. 39. Bd. Wien 1860. p. 478.*

Er bezeichnet die Vorniere als Wolff'schen Körper und lässt sie hinter dem oberen Ende des letzten Aortenpaares aus der Rindenschicht sich entwickeln.

14) *Rathke, H., Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere mit einem Vorwort von A. Kölliker. Leipzig 1861. pag. 53.*

Rathke vergleicht die Vorniere mit der Urniere der Amnioten und stellt sie der bleibenden Niere der Amphibien gegenüber. Im Uebrigen schliesst er sich den Angaben Joh. Müller's und Wittich's an.

15) *Bambeke, von, Recherches sur le development du Pelobate brun. (Pelobates fuscus). Mém. couron. et mém. des Sav. étrang. publ. p. l'acad. royal. des Sc. etc. de Belgique. Tome 34. Bruxelles 6. Avr. 1867. p. 53. Pl. 4.*

Die Vorniere mit ihrem Ausführungsgange entstehe als Product des mittleren Keimblattes.

16) *Götte, A., Untersuchungen über die Entwicklung des Bombinator igneus. M. Schulze's Arch. f. micr. Anat. 5. Bd. Bonn. 1869. p. 195. Taf. 6. Fig. 12, 15. Taf. VII. Fig. 27.*

17) *Rosenberg, A., Untersuchungen über die Entwicklung der Teleostierniere. Dis. inaug. Dorpat 1867.*

Beide lassen in ähnlicher Weise durch eine fortlaufende Ausbuchtung des parietalen Blattes den Urnierengang entstehen. Die Ausbuchtung schnüre sich zu einer Röhre ab und rolle sich am vordern Ende zu einem Knäuel auf.

18) *Waldeyer, Eierstock und Ei. 1870,* sagt, der Wolff'sche Gang erscheine als solider Strang in Verbindung mit den Mittelplatten. Die Höhlung des Ganges entstehe durch Umlegung des Stranges nach aussen.

19) *Götte, A., Kurze Mittheilungen aus der Entwicklungsgeschichte der Unke. M. Schulze's Arch. f. micr. Anat. 9. Bd. Bonn 1873. p. 396.*

Der Urnierengang mündet dreiarmig in die Bauchhöhle.

20) *Schenk, Lehrb. der vergl. Embryologie der Wirbelthiere.*

Der Wolff'sche Gang ist zuerst als rundliche Zellmasse sichtbar, welche sich isolirt und ein Lumen durch ringförmige Gruppirung der Zellen erhält.

21) *Romiti, Arch. für micr. Anat. von Max Schultze. 1874.*

Der Wolff'sche Gang soll beim Huhn wie der Müller'sche Gang als Ausstülpung der Pleuroperitonealhöhle entstehen. Die Ausstülpung sei nur auf sehr kurze Strecke sichtbar.

22) *Müller, W., Ueber das Urogenitalsystem des Amphioxus und der Cyclostomen. Jen. Zeitschr. für Naturwissensch. N. F. Bd. IX. Jena 1875. p. 36.*

Von ihm ist der Name »Vorniere« an Stelle des von früheren Autoren als Urniere bezeichneten Gebildes angegeben.

23) *Götte, A., Die Entwicklungsgeschichte der Unke. Leipz. 1875. p. 819 u. f.*

24) *Gasser, E., Beobachtungen über die Entstehung des Wolff'schen Ganges bei Embryonen von Hühnern und Gänsen. Arch. für microsc. Anat. 1875.*

25) *Kowalewsky, Die Bildung der Urogenitalanlage (des Wolff'schen Ganges) bei Hühnerembryonen.*

Der Wolff'sche Gang erhält sein Lumen aus den »Mittelplattenspalten«. Er entwickelt sich durch Ausstülpung der oberen Lamelle dieser Platten nach oben zu, verlängert sich röhrenförmig von vorn nach hinten und schliesst sich ab.

26) *Semper, Das Urogenitalsystem der Plagiostomen und seine Bedeutung für das der übrigen Wirbelthiere. Würzburg 1875.*

In Bezug auf die Ausführungen Semper's muss auf das Original verwiesen werden.

27) *Spengel, Das Urogenitalsystem der Amphibien. Arb. aus dem zool. zoot. Inst. zu Würzburg. III. B. 1. Heft. p. 18.*

Derselbe, Wimpertrichter in der Amphibienniere. Centralbl. für med. Wissensch. 1875. 15. Mai No. 23. p. 309.

Spengel geht näher ein auf die Verhältnisse des Müller'schen Knäuels bei den Amphibien und macht in der vorläufigen Mittheilung aufmerksam auf die bei den Amphibien vorkommenden Wimpertrichter.

28) *Fürbringer, Max, Zur Entwicklung der Amphibienniere. Heidelberg 1877.*

Derselbe, Zur vergl. Anat. und Entwicklungsgeschichte der Excretionsorgane der Vertebraten.

Die Ausführung von Fürbringer ist im Texte ausführlicher berücksichtigt.

29) *Balfour and Sedgwick, On the Existence of a Head-Kidney in the Embryo Chick, and on Certain Points in the Development of the Müllerian Duct. Cambridge 1879*

lassen den Müller'schen Gang in seinem ersten Auftreten bei Vögeln aus 3 auf einander folgenden offenen Einrollungen des Peritonealepithels bestehen, die durch mehr oder weniger

gut ausgesprochene leistenähnliche Verdickungen des Epithels mit einander verbunden werden. Die vorderste Grube persistirt als Abdominalöffnung der Tuba. Ausserdem beschreiben sie einen Glomerulus, der dem Vornierenglomerulus der Amphibien ausserordentlich ähnlich sieht. Sie erklären die Erscheinungen, welche die Bildung des Müller'schen Ganges einleiten, im Verein mit dem Vornierenglomerulus als die Vorniere des Vogels.

30) *Sedgwick, A., On the development of the structure known as the »Glomerulus of the Head-Kidney« in the Chick.*

beschreibt den Vornierenglomerulus noch etwas näher und sagt, derselbe sei kein zusammenhängendes Gebilde, sondern bestehe aus einer Reihenfolge von »äusseren Glomerulis«, deren jeder entspricht und zusammenhängt mit dem »Urnierenglomerulus« dieser Region des Körpers und durch die weiten Oeffnungen der Segmentaltrichter in die Pleuroperitonealhöhle hineinragt.

31) *Balfour, A Monography on the Development of Elasmobranch Fishes. London 1878.*

32) *Gasser und Siemerling, Ueber das obere Ende des Wolff'schen Ganges und die primäre Urnierenanlage. Sitzungsberichte der Marb. naturforsch. Gesellsch. 8. Nov. 1878.*

Dieselben, Beiträge zur Entwicklung des Urogenitalsystems der Hühnerembryonen. Sitzungsber. der Marb. naturf. Gesellschaft. 27. Juni 1879.

33) *Kölliker, A., Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. 1879.*

34) *Braun, Das Urogenitalsystem der einheimischen Reptilien. Arb. aus dem zool. zoot. Inst. in Würzburg. 4. 1877. p. 115 u. s. w.*

Derselbe, Sitzungsber. der naturforsch. Gesellsch. 1879.

Er will die Benennung Vorniere nicht gelten lassen, weil sich keine scharfe Grenze zwischen diesem Abschnitt und dem Haupttheile der Urniere ziehen lasse und weil die Vornieren-

glomeruli bei den Papageien allmählig sich anschliessen an die des Wolff'schen Körpers. Die Entwicklung des Müller'schen Ganges stellt derselbe in Widerspruch mit Balfour so dar, wie es früher von Gasser geschehen.

35) *Dansky und Kostenitsch, Ueber die Entwicklungsgeschichte der Keimblätter und des Wolff'schen Ganges im Hühnerei. Mém. de l'Acad. des Sc. de St. Petersbourg. VII. Ser. T. 27. No. 13. 1880.*

Sie kommen in ihren Resultaten in Bezug auf den Wolff'schen Gang nicht über das hinaus, was schon Kowalewsky angegeben hatte.

Eigene Untersuchungen.

Die hier zu veröffentlichenden Resultate sind gewonnen an Embryonen vom Huhn, von der Gans und vom Hänfling und zwar bei beiden zuerst genannten Thieren an einer grossen Reihe vollständiger Serien. Die in üblicher Weise angefertigten und eingelegten Querschnitte wurden theils nach Auswahl, theils in ganzen Serien vermittelst der camera lucida gezeichnet zum Zwecke eines leichteren directen Vergleiches der aus den einzelnen Schnitten sich ergebenden Bilder. Ferner wurde von jeder vollständigen Serie aus der Zeit nach dem ersten Auftreten des Wolff'schen Ganges ein schematisches Flächenbild auf gleich zu schildernde Weise durch Construction hergestellt. Auf ein liniirtes Schema, in dem jede Linie einem Schnitte der Serie entsprach, wurde das Verhalten des Wolff'schen Ganges, der Glomeruli u. s. w. in möglichst getreuer Weise von Schnitt zu Schnitt in eine Fläche derart eingetragen, als ob man die Excretionsorgane des Embryo bei eröffneter Leibeshöhle von vorneher sähe; der Ausdruck »schematisch« bezieht sich nur auf das nicht mit Naturtreue zu gebende und somit etwas willkührliche flächenhafte Projiciren der Theile nebeneinander, die in Wirklichkeit natürlich oft einander deckend in der Ansicht von vorn erscheinen. Der Nutzen dieser Bilder in Bezug auf Uebersichtlichkeit und Leichtigkeit der Vergleichung einzelner Embryonen unter einander fällt, glaube ich, von selbst in die Augen. Aus der grossen Zahl der so gewonnenen Flächenbilder sind hier eine Anzahl herausgegriffen, die einmal recht

charakteristische Verhältnisse zeigten, die zweitens die Verschiedenartigkeit der Erscheinungsweise bei verschiedenen Embryonen darthun und die drittens, wenigstens für Huhn und Gans, den Wechsel der Erscheinungen in dem Alter nach aufsteigenden Stadien erkennen lassen. Wünschenswerther wäre allerdings gewesen, auch die übrigen Flächenbilder und zum controllirenden Vergleiche mindestens einen Theil der Querschnitte in Abbildungen anzufügen. Aus Mangel an Raum musste dieses indess einstweilen unterbleiben.

In Bezug auf das Nähere der Ausführung der Figuren vergleiche man die Tafelerklärung.

I. Bei den eben genannten Vogelembryonen erscheint als erste Anlage des Excretionssystemes ein Canal, der von den meisten Autoren als Wolff'scher Gang bezeichnet wird, weil er, so lange man noch nichts von der Existenz eines wenn auch rudimentären Vornierensystemes beim Vogel wusste, nur als Ausführungsgang der Urniere oder des Wolff'schen Körpers erschien. Neuere Autoren wollen die Bezeichnung des Ganges präciser fassen; es wird an späterer Stelle über den Namen, welcher dem als Wolff'schen Gange bezeichneten Gebilde des Hühnerembryo im Vergleich mit anderen Embryonen zukommt, ein Wort gesagt werden.

Ueber die Art des Entstehens dieses Ganges liegen bereits ausführliche Studien vor; so schildert Gasser, Beobachtungen über die Entstehung des Wolff'schen Ganges l. c., die Entstehung desselben ungefähr folgendermassen. Beim Vogelembryo erscheint der Gang zunächst in Form einer Verdickung der als Mittelplatten bezeichneten Theile des Mesoderms, ungefähr im Bereiche des 5. bis 8. Urwirbels. Diese Verbindung mit dem Mesoderm löst sich und der Gang wächst gegen die Kloake weiter, anfangs als solider Strang, weiterhin von oben nach unten sich zu einem Canale aushöhlend. Wenngleich so die Entstehung und das Wachsthum des Ganges an seinem distalen Theile klar vorliegt, so bietet das Verhalten des proximalen in

mancherlei Beziehungen nicht unbedeutende Schwierigkeit. Es erstreckt sich das Kopfende des Ganges in die Region, in der sich keine deutlich ausgebildeten Mittelplatten befinden und verliert sich ganz allmählich in dem dort befindlichen Mesoderm, von demselben umgeben. Zugleich ist die Entwicklung des Ganges auf beiden Seiten in vielen Fällen eine ungleiche und auch dann, wenn der nach unten gelegene Theil des Ganges bereits ausgehöhlt ist, vermisst man oft an seinem oberen Abschnitte noch ein Lumen: derselbe erscheint in Form eines Zellstranges. Und noch in anderer Weise entbehrt dieses obere Ende des Ganges einer vollendeten Ausbildung; es ist nicht allzu selten, dass Unterbrechungen des Verlaufes in dem Zellstrang auftreten, so dass der Gang plötzlich aufhört und weiterhin von Neuem auf eine kurze Strecke wiederum erscheint.

Sonach könnte man schon in dieser Zeit zwei Abtheilungen des Ganges unterscheiden, wenn auch die Abgrenzung beider gegen einander nicht eine stets in derselben Schärfe wiederkehrende ist; einen unteren wohlausgebildeten Theil, und einen oberen mehr rudimentär entwickelten, meist strangförmigen, häufig unterbrochenen.

Diese Periode der Entwicklung könnte, wenn man oben angeführte Darstellung des Excretionssystemes der Amphibien zum Vergleich heranzieht, derjenigen der Amphibien gleichgesetzt werden, welche der Bildung der Urniere vorausgeht und so rechtfertigt sich veilleicht die Bezeichnung »Vornierengang« für den gewöhnlich Wolff'schen Gang genannten.

II. An den vorher beschriebenen Gang treten nun in der folgenden Zeit (Huhn von 16 Urwirbeln an aufwärts) im Verlauf seines oberen Theiles Stränge heran, die von den die Pleuroperitonealhöhle auskleidenden Zellen ausgehen und sich dem Gange anlegen. Ich will dieselben einstweilen mit dem Namen »primäre Urnierenstränge« bezeichnen. Es ist dabei jedoch sofort hervorzuheben, dass kopfwärts von der Stelle, wo die primären Urnierenstränge sich befinden, noch ein weiteres Stück

des Ganges sich erstreckt, das im Allgemeinen die Characteristica des obersten Theiles desselben trägt, wie sie vorher angegeben sind und gleich auch für diese Zeit genauer beschrieben werden sollen.

Wie oben angedeutet und an früheren Stellen bereits ausführlich beschrieben (vgl. Sitzungsberichte der Marburger naturforschenden Gesellschaft l. c.), liegt der Wolff'sche Gang mit seinem mittleren Theile über den Mittelplatten, von denen er ausgegangen ist, sein oberes Ende überragt aber die wohl ausgebildeten Mittelplatten noch nach dem Kopfende hin; der untere Theil entsteht nicht aus den Mittelplatten. Da wo der Wolff'sche Gang aus den Mittelplatten hervorgegangen ist, sind diese theilweise verschwunden, so dass Unterbrechungen derselben in deutlichster Weise existiren. Es erscheinen die Mittelplatten also in Form von Strängen uud wenn sich diese Stränge nun dem Gange anlegen, so entsteht das Bild der primären Urnierenstränge, wie sie für die Amphibien beschrieben sind. Die Region der primären Urnierenstränge ist aber, wie gesagt, nur eine beschränkte, im unteren Verlauf des Ganges sowohl, wie an seinem obersten Ende sind dieselben nicht vorhanden. Drei bis vier solcher primären Urnierenstränge sind bei verschiedenen Embryonen zu zählen. Von Gasser sind in dessen Arbeit über Entwicklung des Wolff'schen Ganges (l. c.) die Spalten genauer beschrieben und auf den später anhangsweise beigegebenen Figuren abgebildet worden, welche an bestimmten Stellen von der Pleuroperitonealhöhle ausgehen und sich in das Centrum der Urwirbel fortsetzen, dabei also ihren Weg durch die Theile des Mesoderms nehmen, die als Mittelplatten bezeichnet werden und auf dieser Strecke den Namen »Mittelplattenspalten« führen können. Dieselben sind schon zu einer Zeit vorhanden, wenn der Wolff'sche Gang an den genannten Stellen noch gar nicht existirt und erhalten sich auch noch späterhin nach dessen Erscheinen; sie finden sich dann in den Theilen der Mittelplatten, die sich in Folge der erwähnten Unterbrechungen zu Strängen umgewandelt haben

und so ergiebt sich die Erscheinung, die bei Embryonen von Huhn und oft noch deutlicher von Gans zu beobachten ist, dass die primären Urnierenstränge einen Spalt umschliessen, der trichterförmig von der Pleuroperitonealhöhle aus beginnt und nach einwärts zu anfangs sich noch fortsetzt in das Centrum der Urwirbel, später aber zugleich mit der weiteren Entwicklung der Urwirbel selbst nach innen blind endigt; dass diese Spalten zu der Entstehung des Lumens des Wolff'schen Ganges keine Beziehungen haben und haben können, ergiebt sich, abgesehen von anderen Gründen, schon daraus, dass der Wolff'sche Gang bereits an Stellen ein Lumen hat, wenn die primären Urnierenstänge mit ihren Spalten an ihn heran treten, wobei niemals eine Verbindung der Höhlung derselben mit der Höhlung des Ganges bemerkt wird, und dass auch die Lichtung des Ganges bei der besprochenen Art des Auftretens der Spalten nicht in continuo aus den Mittelplattenspalten hervorgehen könnte, sondern immer nur an gewissen Stellen, so dass doch für den weitaus grössten Theil des Wolff'schen Ganges zweifelsohne die Hohlraumbildung durch selbstständige Aushöhlung erfolgen müsste. — Auch sieht man nicht selten dann, wenn die Urnierenstränge mit ihren Spalten an den Wolff'schen Gang herantreten, andererseits denselben noch als compacten Zellstrang und erkennt ferner deutlich, wie die Stränge mit ihren Spalten nicht direct in den Gang übergehen, sondern an denselben nur von der Seite her sich anlagern. Auch sei hier ausdrücklich der grossen Unregelmässigkeit im Auftreten der Mittelplattenspalten gedacht, die doch sicher mit in Rechnung zu ziehen ist, wenn man aus jenen Spalten einen constant existirenden Entwicklungsvorgang ableiten will.

In der eben beschriebenen Zeit, also der Zeit des Auftretens der Urnierenanlage in Form von primären Urnierensträngen (die sich auf den vorderen Theil des Wolff'schen Ganges beschränkt), verhält sich das obere und oberste Ende des genannten Ganges folgendermassen: die Unregelmässigkeit in der Entwicklung und die Ungleichheit beider Seiten, wie sie schon

im vorigen Stadium angegeben ist, tritt jetzt oft noch viel deutlicher hervor. Wie bei den meisten der hier in Rede stehenden Erscheinungen erschwert die grosse Mannigfaltigkeit in der Art und Weise, wie dieselben zu Tage treten, den klaren Einblick ausserordentlich. Die Ausdehnung des Ganges nach aufwärts ist eine sehr wechselnde. Während anfangs der Wolff'sche Gang oder Vornierengang das obere Ende der Pleuroperitonealhöhle bei weitem nicht erreichte, erstreckt er sich später häufig bis gegen das Ende derselben, ja es kommt hier und da vor, dass er erst mit deren Ende oder ein wenig über demselben aufhört. Die beiden Seiten verhalten sich in sehr vielen Fällen ausserordentlich verschieden, ohne dass die grössere Längenausdehnung constant derselben Seite zukäme. In dieser Periode erscheint das oberste Ende des Ganges meist in Form eines Zellstranges, das Lumen des Canales hört schon früher auf. Dabei kann sich der Durchmesser des Ganges entweder gleichmässig verringern, oder es tritt im Verlaufe desselben eine zeitweise Abnahme ein, die endlich auch zu einer vollständigen Unterbrechung des Ganges führen kann. So kommt es, dass man an dem oberen Ende des Ganges ein oder besonders in späterer Zeit mehrere abgeschnürte Stücke findet, die anfangs meist compact, später auch in vielen Fällen ausgehöhlt sind. Die Länge des abgeschnürten Stückes ist in den verschiedenen Exemplaren eine sehr verschiedene, so dass man es mit einem besonderen Reichthum von Formen zu thun hat.

Resumé dieser Periode: Es giebt sonach eine Zeit der Entwicklung des Excretionssystemes der Vögel, in welcher der Vornierengang oder Wolff'sche Gang, noch ehe er die Cloake in seinem Wachsthum nach abwärts erreicht hat, in seinem oberen Theile deutlich ausgehöhlt ist; es lagern sich primäre Urnierenstränge vom Pleuroperitonealhöhlenepithel ausgehend, auf eine beschränkte Stelle an seinen oberen Theil an. Diese primären Urnierenstränge haben Spalten, die trichterförmig aus der

Pleuroperitonealhöhle beginnen, nach innen blind endigen, keine Beziehung zum Lumen des Ganges haben. Kopfwärts von dieser Region existirt ein unvollkommen ausgebildeter Theil des Ganges in verschiedener Ausdehnung, entweder mit dem übrigen Gang in Zusammenhang oder von demselben abgetrennt. Auch jetzt sind somit zwei Theile des Wolff'schen Ganges zu unterscheiden: ein unterer, der durch die Anlagerung der primären Urnierenstränge sich als der eigentliche und der wesentliche Urnierentheil zu characterisiren beginnt, und ein oberstes kopfwärts von der Urniere liegendes Ende.

Während bei den Amphibien auf die Anlage eines Ganges (Vornierengang) zunächst die Ausbildung eines besonderen, eigenartigen Organes an dessen oberen Ende, der Vorniere, folgt und erst in verhältnissmässig später Zeit an dem weiter unten gelegenen Theil des Ganges sich diejenigen Entwicklungsvorgänge bemerklich machen, welche die Bildung der Urniere einleiten, dadurch also die verschiedene Bedeutung des Ganges auf verschiedene Strecken seines Verlaufes sichtbar wird, folgt beim Vogel auf die erste Entstehung des Ganges nicht zunächst die Ausbildung einer Vorniere oder characteristischer Theile dieser, sondern es tritt als nächste Erscheinung die erste Anlage der Urniere selbst durch die primären Urnierenstränge auf, und nur das Verhalten des Ganges zu jenen Urnierensträngen, die sich nicht am obersten Theile desselben entwickeln, deutet darauf hin, dass vielleicht auch ihm an gewissen Abschnitten seines Verlaufes eine verschiedene Bedeutung zukommt.

Abbildungen aus diesem Stadium, ähnlicher Art, wie die angehängten, sind nicht beigegeben wegen der Schwierigkeit, dieselben mit ihren Beziehungen von Gang und Mittelplatten in einer Weise zu construiren, die sich bequem an die Bilder späterer Stadien anschlösse.

III. Im Laufe des dritten Tages der Embryonalentwicklung, während am hinteren Ende des Embryokörpers die Allantoisfalte sich erhebt, verdickt, und die Allantois sich als Höcker auf der

Bauchseite, den Enddarm verdeckend, bemerklich macht, lösen sich die primären Urnierenstränge von den die Pleuroperitonealhöhle umkleidenden Zellen los und treten dafür mit dem Wolff'schen Gange in um so innigere Beziehung, wie das früher schon angegeben wurde, und damit hören auch hier jene trichterförmigen Einsenkungen der Pleuroperitonealhöhle in die Urnierenstränge auf. Während sich bereits die primären Urnierenstränge von der Pleuroperitonealhöhle zu lösen beginnen, machen sich kopfwärts von dieser Region, demnach im Bereiche des obersten Endes des Vornieren- oder Wolff'schen Ganges, ähnliche Erscheinungen bemerklich, wie an den Urnierensträngen selbst: trichterförmige Spalten der Peritonealhöhle gehen in der Richtung auf den Vornierengang los und unterscheiden sich von jenen Spalten der Urnierenstränge dadurch, dass die Communication mit der Pleuroperitonealhöhle oft eine viel deutlichere ist; die Zahl dieser Einsenkungen, ihre Gestalt und der Grad ihrer Entwicklung ist allerdings in verschiedenen Exemplaren eine ausserordentlich wechselnde, kann aber unter Umständen mit einer überraschenden Deutlichkeit sichtbar werden.

Gegenüber diesen Ausstülpungen der Pleuroperitonealhöhle erscheint nun ein Gebilde, dessen erste Spuren bereits gegen Ende der vorher beschriebenen Zeit bei manchen Embryonen zu finden waren, (vergl. Fig. 2 und weiterhin die folgenden vom Huhn; auch auf Fig. 1 ist eine darauf bezügliche Andeutung bereits zu sehen, ferner ebenso die Figg. von Gans und Hänfling Gl. II.). Von der medialen Seite, also der Gegend der radix mesenterii her, erhebt sich eine Hervorwölbung, die bei guter Entwicklung von einer Zelllage umkleidet wird, die stärker perlschnurartig gegen die Oberfläche der Peritonealhöhle sich erhebt, als es sonst die diese Höhle auskleidenden Zellen in gleicher Zeit thun. Das Innere jener Hervorwölbung ist in verschiedenem Grade mit Blutkörpern gefüllt. Das Blut stammt direct aus der aorta primitiva, von der kurze Verbindungsäste herüberlaufen, wie sie auch zu den Glomerulis der Urniere

gehen. Wegen seiner Aehnlichkeit mit dem Vornierenglomerulus der Amphibien kann dieses frei in die Bauchhöhle hineinragende, dem obersten Ende des Wolff'schen Ganges und den vorerwähnten deutlichen Peritonealtrichtern gegenüberliegende Gebilde einstweilen den Namen »Vornierenglomerulus« tragen, wie ihm derselbe auch z. B. von Balfour und Sedgwick beigelegt wird.

Bald schwinden die Erscheinungen von Ausstülpungen der Pleuroperitonealhöhle auch gegen das oberste Ende des Canales bei den meisten Embryonen und dann verhält sich der Vornieren- oder Wolff'sche Gang folgendermassen: soweit die Anlage der eigentlichen Urniere kopfwärts reicht, erstreckt sich der mit einem wohlausgebildeten Lumen versehene Wolff'sche Gang, ohne dass seine Dimensionen wesentliche Aenderung zeigten. — In seltenen Fällen endet er an dieser Stelle oder wenig darüber einfach blind (siehe z. B. Fig. 2); häufiger dehnt er sich über das obere Ende der jetzt ja immer deutlicher sich abgrenzenden Urniere hinaus kopfwärts noch weiter aus auf verschieden grosse Strecken. Dabei kann der Gang in ziemlich gleichmässiger Weise allmählig an Durchmesser abnehmen (z. B. Fig. 4, die rechte Seite) und schliesslich in manchen Fällen in einen soliden Strang übergehen (Fig. 7), oder er schnürt sich plötzlich mehr oder weniger ein und schwillt dann weiter oben manchmal wieder recht beträchtlich an (Fig. 3, 9 u. 10), endigt in derselben Weise, wie erst erwähnt, oder es treten endlich Unterbrechungen im Verlaufe des Canales ein, entweder einmalige (Fig. 1. b., Fig. 2, linke Seite) oder mehrfache (Fig. 4, 7, 11) Unterbrechungen, die oft nur kurz sind (Fig. 10) manchmal aber auch erst nach längeren Strecken wieder die Fortsetzung des Ganges erscheinen lassen (Fig. 5, 6, 8, 12). Diese abgeschnürten Theile für sich können wieder das verschiedenste Aussehen haben, sind oft deutliche Canäle, manchmal sogar beträchtlich erweitert (Fig. 4) manchmal eng (Fig. 6), gross, dass sie ein längeres Gangstück darstellen (Fig. 1, 2) oder klein, dass sie nur auf einem Schnitte wieder erscheinen, manchmal zeigt das abgeschnürte Stück eine An-

deutung von Schlängelung (Fig. 10). Meist läuft die Fortsetzung des Wolff'schen Ganges in der gleichen Richtung weiter, es kommen aber auch Fälle vor, in denen jene rudimentären Fortsetzungen von der geraden Richtung abweichen (Fig. 5, vielleicht auch Fig. 7 und 12). Das letzte Ende des Canalsystemes wird in sehr verschiedener Höhe gefunden; in einigen Fällen trifft man noch kopfwärts vom obersten Winkel der Pleuroperitonealhöhle die Reste jenes Ganges (Fig. 3, 5, 6).

Wenn wir also hier wiederum und jetzt schärfer als früher zwei Abtheilungen des Vornieren- oder Wolff'schen Ganges trennen können, denjenigen, der im Bereiche der Urniere selbst sich befindet und die Fortsetzung desselben kopfwärts, so wird es jetzt auch leichter und sicherer sein, die Erscheinungen auseinander zu halten, die jenem zweiten oberen Stück des Ganges entlang sichtbar werden oder werden können. Es dürften hier zweierlei Dinge zu trennen sein; einmal erscheinen und, wie es scheint, in nicht allzu häufigen Fällen, dort neben der Fortsetzung des Canales oder an der Stelle, wo eine Unterbrechung im Verlaufe eingetreten ist, respective oberhalb des oberen Endes des eigentlichen Urnierenganges (vergl. Fig. 12). Glomeruli oder die Anlagen zu solchen, die denen der Urniere selbst gleich zu setzen sind. Man könnte dieselben wohl abortive Fortsetzungen der Urnierenanlage nennen (vergl. die Figuren 2 linke Seite und 12).

In Bezug auf das Vorkommen solcher abortiven Urnierenglomeruli sei auf die Angabe von Fürbringer hingewiesen (Excretionsorgane der Vertebraten p. 21) der in dem bei den beschriebenen Amphibien beträchtlichen Zwischenraume zwischen Vorniere und Urniere »abortive Urnierenstränge« beobachtete, die allmählig wieder zurückgehen. Wenn auch hier keine Urnierenstränge beobachtet wurden, so möchten doch diese unvollkommen ausgebildeten Glomeruli eine nicht ganz unähnliche Erscheinung darstellen.

Es sei hier ferner auf den aus den Figuren leicht ersichtlichen allmähligen Uebergang der Urnierenglomeruli in die

Vornierenglomeruli hingewiesen, wie derselbe besonders deutlich bei Gänseembryonen vorkommt. Vielleicht liesse sich in diesem allmähligen Uebergange auch eine Analogie der Ausfüllung des Zwischenraumes zwischen Vorniere und Urniere durch minder ausgebildete Theile der letzteren finden.

Von dieser Erscheinung wohl zu trennen ist die zweite, nämlich das Auftreten von Glomerulis der weiter oben beschriebenen Art, die einstweilen Vornierenglomeruli genannt wurden. Möge es gestattet sein, zunächst auf das Verhalten dieses Vornierenglomerulus in der gedachten Entwicklungsperiode etwas näher einzugehen. Zuvörderst sei bemerkt, dass man nicht bei allen Embryonen einen deutlich entwickelten Glomerulus dieser Art findet, aber doch in der weitaus grössten Zahl der hier untersuchten Fälle. Es ist kein seltenes Vorkommniss, dass auf der einen Seite der Glomerulus fehlt, auf der anderen dagegen deutlich vorhanden ist. Ganz gleich pflegen sich beide Seiten nie zu verhalten. Bei dem ersten Auftreten ist dieser Vornierenglomerulus meist ausserordentlich klein und unscheinbar, wird dann aber bald stärker und kann ein recht ansehnliches Gebilde darstellen. Oft ist er nur einfach vorhanden, manchmal liegen aber auch 2, 3 oder 4 an Grösse sehr verschiedene über einander. Bei Gänseembryonen erstreckt sich meist der Vornierenglomerulus zusammenhängend auf weite Strecken, während er bei Hänfling und Huhn ein mehr compactes, rundliches Gebilde darstellt.

Resumé: Im Verlaufe des 3. und 4. Tages der Entwicklung bis zur Zeit des Auftretens des Müller'schen Ganges kamen folgende Erscheinungen zur Beobachtung. 1) Auftreten von Peritonealeinsenkungen gegenüber dem Theile des Ganges, der das Kopfende der eigentlichen Urniere überragt. Dieselben schwinden bald wieder. 2) Auftreten eines frei in die Bauchhöhle hängenden Glomerulus (Vornierenglomerulus) der entweder deutlich durch einen weiten Zwischenraum von der Urniere getrennt ist oder mit deren Glomerulis in directem Zusammen-

hang sein kann. Die Zahl und Ausbildung dieser Vornierenglomeruli wechselt. 3) Die Fortsetzung des Wolff'schen- oder Vornierenganges kopfwärts kann eine sehr verschiedenartige sein; meist existirt eine solche mit voller Deutlichkeit und setzt sich besser als früher gegen den eigentlichen Urnierengang ab. 4) in dem Zwischenraum zwischen Vorniere und Urniere treten zuweilen Gebilde auf, denen man als abortive Urnierentheile eine besondere Stellung zwischen Urniere und Vorniere anweisen oder die man als Bindeglieder beider betrachten könnte.

IV. Den Höhepunkt erreichen die aufgezählten Erscheinungen ungefähr im Laufe des vierten Tages, wenn die Allantoisblase die Grösse einer Erbse oder etwas darüber erreicht hat, demnach zu einer Zeit, wenn auch die Ausbildung der Urniere schon beträchtliche Fortschritte gemacht hat, und eine neue Periode in der Entwicklung dieser Organe sich anbahnt: die Periode der Entstehung des Müller'schen Ganges. Aus dieser Zeit stammen die Abbildungen 9, 10 und 11 von der Gans, 12 vom Hänfling, 3, 4 vom Huhn. Vom fünften Tage ab beginnt eine deutliche Rückbildung der aufgezählten Anlagen, der Untergang der theilweis rudimentären Gebilde, welche kopfwärts vom oberen Ende der Urniere in der vorausgegangenen Zeit erschienen waren. Die Figuren 5 und 6 vom Huhn illustriren diese Periode. Zunächst sei des Ganges mit einigen Worten gedacht. Im vorigen Abschnitte wurde bereits ausführlich und theilweise etwas vorgreifend dargestellt, wie sich das obere Ende desselben vom dritten Tage an aufwärts verhalten kann. Je älter die Embryonen, um so kleiner werden die abgeschnürten Gangstücke, die noch zur Beobachtung kommen, aber zugleich trennt dieselben jetzt auch ein viel grösserer Zwischenraum vom oberen Ende des Urnierenganges. Aus den Figg. 5 und 6 ist dieses gut zu ersehen. In ersterer (Embryo vom 6. Tage) zeigt auf der linken Seite der Gang noch eine etwas unregelmässige Fortsetzung über das obere Ende der voll ausgebildeten Urniere hinaus, schneidet auf der rechten Seite dagegen mit dieser ab.

Ganz weit kopfwärts erscheinen auf beiden Seiten kleine Canalstücke, schon dem Bereiche der Pleuroperitonealhöhle entrückt. In ähnlicher Weise verhalten sich die Dinge am 7. Tage (Fig. 6). Hier findet der Urnierengang mit der Urniere seinen Abschluss und nur auf der einen Seite existirt weit kopfwärts, allseitig im Mesoderm eingeschlossen, noch ein Rest eines Canales in Form einer von wohl erhaltenen Epithelzellen ausgekleideten Höhlung. Diese ganz isolirte Lage, die jetzt scheinbar alle Beziehung eines solchen Lumens mit dem Canalsystem des Excretionsorganes vermissen lässt, lässt auch leicht dasselbe ganz übersehen oder falsch deuten, und nur der Vergleich mit den Erscheinungen vergangener Tage lehrt eine richtige Auffassung. Es bedarf wohl kaum einer besonderen Versicherung, dass eine besondere Vorsicht angewendet werden muss und hier angewendet ist, um keine Verwechselung solcher ganz isolirter Lumina inmitten der bereits reicher entwickelten anderen Organanlagen mit irgend beliebigen anderen Erscheinungen eintreten zu lassen. Das meist wohl erhaltene cubische Epithel schützt schon für sich allein vor gröberen Verwechselungen. Die Hauptstütze gewinnt aber, wie gesagt, die Deutung durch den Vergleich mit den vorausgehenden Stadien. Nach dem 7. Tage wollte es nicht mehr gelingen, Reste des Canalsystemes hier oben aufzufinden und man kann den völligen Untergang desselben wohl ungefähr auf die Zeit des 8. Tages fixiren.

Aehnlich verhält es sich mit dem frei in die Bauchhöhle hängenden Glomerulus (Vornierenglomerulus). Hier ist im Allgemeinen zunächst fest zu stellen, dass bei Gänseembryonen die letzten Spuren desselben in etwas ältere Zeit hinauf reichen, als bei dem Huhn. (Fig. 5 und 6 zeigen die Umänderungen des Glomerulus in späteren Tagen). Während am 4. und vielleicht noch 5 Tage der oben ausführlich beschriebene Vornierenglomerulus auf der Höhe seiner Entwicklung stand, beginnt er bereits am 6. Tage in seiner Totalität, wie in seiner inneren Ausbildung zu verkümmern. Die zu ihm

hinführenden Blutgefässe veröden allmählig; es kommt an diesem und den folgenden Tagen schon häufiger vor, dass man ihn völlig vermisst und der Embryo Fig. 6 vom 7. Tage entbehrt bereits vollständig eines Gebildes genannter Art. Man findet die letzten Reste jenes Glomerulus eingekeilt in dem obersten Winkel der Peritonealhöhle, die durch Entwicklung der in ihrer Umgebung gelegenen Organe bekanntlich eine bedeutende Einengung erfährt. Am 8. Tage kann man bei Gänseembryonen-Reste desselben beobachten. Ueber diese Zeit hinaus verschwinden auch sie.

Resumé: Nach dem Ende des 4. Tages mit dem Erscheinen des Müller'schen Ganges überschreiten die vorher geschilderten Erscheinungen den Höhepunkt ihrer Entwicklung und es gehen im Laufe der folgenden Tage, bis zum achten, sowohl die Reste des Canalsystemes, kopfwärts von der Urniere, als auch der Vornierenglomerulus durch Verödung zu Grunde.

Es muss nun schliesslich noch einmal etwas zurückgegriffen werden auf die Zeit der Entwicklung des Excretionssystemes, wenn der Müller'sche Gang erscheint, um auch seine Beziehungen zu dem beschriebenen rudimentären Organ zu untersuchen. Der Müller'sche Gang erscheint noch zur Zeit der deutlichen Existenz genannten Organes. Sein Auftreten leitet gewissermassen das Zurückgehen desselben ein. Beim Vogel erfolgt die Anlage des Müller'schen Ganges bekanntlich in Gestalt von einer oder mehreren Einsenkungen des Epithels der Pleuroperitonealhöhle, auf der äusseren Seite des Wolff'schen Körpers, ziemlich genau über dem Wolff'schen Gang. Von diesen ursprünglichen Oeffnungen pflegt später nur die oberste zu persistiren, das ostium abdominale tubae. Wenn sich aus Vorgesagtem ergiebt, dass die Anlage des Müller'schen Ganges erst zu Tage tritt, wenn jene Entwicklungsvorgänge kopfwärts von der Urniere ihre volle Höhe erreicht oder schon überschritten haben, so möchte es schon danach zweifelhaft erscheinen, ob sich die erste Anlage des Müller'schen Ganges auf das Vornierensystem beziehen lasse. Was nun ferner die

räumliche Beziehung des Müller'schen Ganges zur Urniere und den kopfwärts von der Urniere liegenden Theilen betrifft, so ist daran zu erinnern, dass sich allerdings der Müller'sche Gang am oberen bereits bedeutend im Vergleich zu den unteren Abschnitten verschmälerten Theile der Urniere entwickelt, indessen stets noch im Bereiche des ununterbrochenen eigentlichen Urnierenganges, nicht oberhalb des in dieser Zeit deutlich markirten oberen Endes der Urniere, also in keiner Weise im Bereiche derjenigen Region, in welcher jene rudimentären Gebilde erscheinen. Vor allen Dingen liegt bei den angefertigten Serien der in die Bauchhöhle hinein ragende Glomerulus nie gegenüber der Ausmündung des Müller'schen Ganges, sondern befindet sich, soweit er in dieser Zeit noch vorhanden ist, kopfwärts von derselben im obersten Winkel der Pleuroperitonealhöhle. Ich bedaure es sehr, dass bei der gewählten Art der Flächenprojection der Querschnittsbilder es nicht möglich gewesen ist, auch den Müller'schen Gang mit aufzunehmen; es würde sich dadurch die räumliche und zeitliche Verschiedenheit in der Entwicklung des rudimentären Organes am klarsten erwiesen haben. Von Balfour war die Ansicht aufgestellt worden, dass die von ihm zuerst beobachtete anfänglich mehrfache Ausmündung des Müller'schen Ganges im Verein mit dem in die Bauchhöhle hängenden Glomerulus das Vornierensystem der Vögel darstelle. Zu gleicher Zeit hatte Balfour eine Entstehung des Müller'schen Ganges unter Mitbetheiligung des Wolff'schen Ganges aus seinem Präparat angenommen. Es gab mir dieser Umstand Veranlassung, gerade der Entstehung des Müller'schen Ganges, seinen Beziehungen zum Urnierensystem in toto, speciell zu dem oberen Ende der Urniere und zu dem Wolff'schen Gang in besonders eingehender Weise nachzuforschen und eine grosse Zahl vollständiger Serien verschieden gehärteter Embryonen herzustellen, um alle hier noch streitigen Punkte nach zu untersuchen. Die Resultate dieser Untersuchung sind bereits früher niedergelegt in den Sitzungsberichten der Marburger naturforschenden Gesellschaft

1879 (l. c.) und ich begnüge mich deshalb damit, kurz auf dieselben hier zu verweisen. Ich halte dem zu Folge an der von Gasser gegebenen Darstellung der Entwicklung des Müller'schen Ganges beim Vogel gegenüber Balfour fest. Zugleich sei hervorgehoben, dass auch der neuste Autor über dieses Thema, Braun, Sitzungsberichte (l. c.) sich entschieden für Embryonen von Papagei und Ente für die gleiche Auffassung gegenüber Balfour ausspricht. Dass ein so abweichender Modus der Entstehung des Müller'schen Ganges beim Vogel gegenüber den sich abwärts anreihenden Thierklassen existirt, wird noch weniger Wunder nehmen, wenn man die von Fürbringer (zur vergleichenden Entwicklung u. s. w. der Excretionsorgane p. 75) gemachte Bemerkung berücksichtigt, dass, wenn auch nur ausnahmsweise, auch bei Salamandra eine mehr oder weniger selbstständige Entwicklung des Müller'schen Ganges vorkam.

Resultate und kritische Betrachtungen.

An der Hand der beigegebenen Abbildungen lassen sich folgende Erscheinungen im Bereiche des Excretionssystemes der Vögel feststellen:

An dem Kopfende der Urniere findet sich in früherer Zeit ihrer Entwicklung in doppelter Beziehung keine scharfe Abgrenzung, erstens dadurch, dass, wenn auch nur zuweilen, unvollkommen entwickelte, im Mesoderm eingeschlossene Glomeruli auf die wohlausgebildeten Glomeruli der Urniere folgen; zweitens dadurch, dass der als Wolff'scher Gang bezeichnete Canal sich über den Bereich der Urniere nach aufwärts in verschiedenster Weise fortsetzt. Dazu tritt die besonders bei Gänseembryonen zu beobachtende Erscheinung, dass sich das System der Glomeruli der Urniere direct in das gleich zu erwähnende System derer fortsetzen kann, welche frei in die Bauchhöhle hinein hängen. Kopfwärts von der Urniere zeigen sich gefässhaltige Vorsprünge des Mesoderms in die Bauchhöhle, Glomerulis der Vorniere niederer Thiere ungemein ähnlich. Neben jenen läuft her eine in mannigfaltigster Weise sich präsentirende Fortsetzung des Wolff'schen Ganges. Vorübergehend senken sich gegen ihn Peritonealtrichter ein. — Während in späterer Zeit das obere Ende der Urniere sich schärfer begrenzt und ihr Ausführungsgang mit dem Systeme der Urnierenglomeruli abschneidet, verschwinden die in zweiter

Linie genannten Erscheinungen, Fortsetzung des Ganges kopfwärts und frei in die Bauchhöhle hängende Glomeruli.

In mehr oder weniger vollständiger Weise sind diese Erscheinungen von verschiedenen Autoren beobachtet und beschrieben — aber sehr verschieden gedeutet. Die Betrachtung der Erscheinungen bei dem Vogel allein giebt keinerlei Aufschluss über die Bedeutung der Theile (sie gehen ja nutzlos, wie es scheinen möchte, zu Grunde). Die vergleichend entwicklungsgeschichtliche Betrachtung tritt hier in ihr Recht. Aus diesem Grunde ist der hier gegebenen Darstellung die Auseinandersetzung des Excretionsorganes der Amphibien zum Vergleiche vorausgeschickt, weil bei diesen Thieren eine Reihe wohlausgebildeter und von einander gut abzugrenzender Organanlagen innerhalb des Excretionssystemes vorkommt: Vorniere mit Vornierengang, Urniere mit Urnierengang, letzterer primärer und secundärer Urnierengang zu verschiedenen Zeiten, schliesslich noch rudimentäre Urnierentheile.

Noch näher würden für eine Vergleichung vielleicht die Plagiostomen stehen und soll deshalb hier noch einmal hervorgehoben werden, dass bei ihnen sich nicht, wie bei den Amphibien, Vorniere mit Vornierengang, sondern überhaupt nur Vornierengang entwickelt. Es bietet allerdings nun die Vielgestaltigkeit und Unregelmässigkeit der Erscheinungen, wie sie schon theilweise aus den Abbildungen sich ergiebt, grosse Schwierigkeiten, zu einer sicheren Anschauung zu gelangen und es setzt sich selbstverständlich jede Deutung der Gefahr einer Einrede aus, weil es sich eben nicht um fertig ausgebildete Organe, sondern um unklare Rudimente handelt. Doch möchte mir scheinen, dass, wiederum mit Zugrundelegung der Abbildungen, folgende Fragestellung am Platze sein dürfte.

Sollen die geschilderten Bildungsvorgänge kopfwärts von der mehr oder weniger deutlich abgegrenzten Urniere auf Rudimente dieser Urniere selbst bezogen werden oder auf ein selbstständiges System, vielleicht ein rudimentäres Vornierensystem?

Braun entscheidet sich z. B. für ersteres, während Balfour die Existenz eines Vornierensystemes annimmt, allerdings mit einer theilweise anderen Auffassung.

Es soll hier die Ansicht vertreten werden, dass die am Kopfende der Urniere sichtbaren Gebilde Theile eines rudimentären Vornierensystemes des Vogels darstellen.

Eine Vorniere besteht, in voller Ausbildung, aus einem Vornierengang, der eigentlichen Vorniere mit Peritonealcommunicationen und den Vornierenglomerulis, die frei in die Bauchhöhle hängen. — Es sind hier für den Vogel beobachtet: ein namentlich später oft rudimentärer Gang, der das obere Ende der Urniere weit kopfwärts überragt; kurze Zeit vorhandene sehr deutliche Peritonealtrichter gegenüber diesem Theile des Ganges; in einem Falle eine kurze Schlängelung, eine Art Aufknäuelung des Ganges; frei in die Bauchhöhle hängende Glomeruli.

Ferner sind hier beobachtet neben den genannten Erscheinungen rudimentär entwickelte Theile der Urniere selbst in einer nicht zu grossen Zahl von Fällen.

Darin scheint eine genügende Begründung zur Annahme eines besonderen rudimentären Vornierensystemes beim Vogel zu liegen, das allerdings in verschiedenster Weise und in verschiedenem Grade der Ausbildung kopfwärts von Urniere und abortiven Urnierentheilen auftreten kann.

Braun leitet aus dem bei Papageien gesehenen allmähligen Uebergang des eigentlichen Urnierenglomerulus in denjenigen, welcher in die Bauchhöhle hängt, ab, dass beide Bildungen nicht wesentlich verschieden seien. Der Uebergang ist indessen (vgl. die Figuren) nicht überall ein solch allmähliger. Die Abgrenzung in vielen Fällen ist eine ungemein scharfe. Meine Annahme eines Vornierensystemes stützt sich ausserdem nicht lediglich auf jenen Glomerulus.

Fürbringer nahm nur die Existenz des Vornierenganges an. Neben dem Gang ist indessen, wie erwähnt, ein Glome-

rulus, in einem Falle eine Art Aufknäuelung des Ganges, ferner sind vorübergehend Peritonealtrichter vorhanden.

Es wäre hier vielleicht der Platz, darauf aufmerksam zu machen, dass, wie Fig. 7. zeigt und besonders noch jüngere Gänseembryonen erkennen lassen, nicht nur eine rudimentäre Fortsetzung des Wolff'schen Ganges kopfwärts vorhanden ist, sondern ausser der Flucht dieses Ganges eine Reihe von Erscheinungen existirt, die sich vielleicht auf Rudimente der eigentlichen Vorniere beziehen liessen.

Balfour's Darstellung ist weiter oben ausführlich berücksichtigt. Es sei hier noch erwähnt, dass zu Gunsten seiner Auffassung das Verhalten der Plagiostomen zu sprechen scheint. Ich kann mich indessen seiner Ansicht nicht anschliessen, weil ich schon die nothwendigen Bestandtheile für eine rudimentäre Vorniere des Vogels anderweit nach oben Gesagtem vorfinde.

Es wäre nun schliesslich noch die Frage zu erörtern, welche Bezeichnung kommt dem bisher gewöhnlich Wolff'schen Gang genannten Canale der Vogelembryonen zu bei Bezugnahme auf das Excretionssystem der niederen Thiere. Man wird hier am richtigsten thun, sich vollständig der Auffassung von Fürbringer anzuschliessen: der Wolff'sche Gang repräsentirt den (secundären) Vornierengang und den secundären Urnierengang der Amphibien. Ein primärer Urnierengang der Vögel existirt nicht, mit anderen Worten, der Müller'sche Gang entwickelt sich selbstständig, er spaltet sich nicht von dem Ausführungsgang der Urniere ab.

In Bezug auf die Darstellung, welche die Entstehung des Wolff'schen Ganges der Vogelembryonen noch 1880 durch Danskly und Kostenitsch erfuhr, sei einmal bemerkt, dass dieselben mit ihren Resultaten nicht über das hinausgelangt sind, was bereits früher Kowalewsky gefunden hat; über dessen Auffassung hat sich Gasser (Arch. für micr. Anat. l. c.) bereits in ausführlicher Weise geäussert, so dass hierauf

nicht mehr eingegangen zu werden braucht. Es sei nur erwähnt, dass die genannten Autoren den Titel der angeführten Arbeit zwar richtig citirt haben, aber eine am Ende der Publication stehende kurze Bemerkung über die Entwicklung des Müller'schen Ganges für die Anschauungen Gasser's über die Entstehung des Wolff'schen Ganges genommen haben.

Tafelerklärung.

Die Zeichnungen sind so aufzufassen, als sähe man das Excretionssystem, wie es nach Eröffnung der Bauchhöhle sich im Embryokörper präsentirt, in eine Fläche gelegt vor sich. Die Mitte jeder Figur entspricht der Wirbelsäule des Embryo, gewissermassen der radix mesenterii. Die hell gehaltenen Seitentheile versinnlichen die Pleuroperitonealhöhle auf beiden Seiten. Das obere Ende derselben ist durch eine Umbiegung des Contoures angegeben. Die rundlichen Figuren, welche in die hellen Theile der Bilder, die Pleuroperitonealhöhle, vorspringen, sind die frei in die Bauchhöhle hängenden Glomeruli, während die in den dunkel gehaltenen Theile gezeichneten die Urnierenglomeruli sind. Die Wolff'schen Gänge sind an der medialen Seite der Glomeruli als helle Canäle gezeichnet, soweit sie ein Lumen besitzen. Die Theile des Ganges, welche desselben entbehren, sind dunkel gehalten. Die Grössendimensionen bei den Glomerulis und in dem Caliber der Gänge sind, so weit das bei der angewendeten Methode erreichbar war, möglichst genau wiedergegeben. Ebenso ist besondere Sorgfalt auf die Darstellung der Ausdehnung des Wolff'schen Ganges nach dem Kopfende in Beziehung zum oberen Ende der Pleuroperitonealhöhle verwendet.

Fig. 1—6. Embryonen vom Huhn.
Fig. 7—11. » von der Gans.
Fig. 12. Embryo vom Hänfling.

Fig. 1. ist aus 2 verschiedenen Embryonen zusammengesetzt. Deshalb ist zwischen beiden Seiten ein heller Streifen gelassen.

Fig. 1. a. Alter des Embryo: Allantoisfalte, ehe ein Höcker deutlich ist (zwischen Figg. 118 und 119 von Kölliker's Entwicklungsgeschichte. I. Theil),

Das Lumen des Ganges verringert sich an dessen oberen Ende, darauf schwillt derselbe von Neuem auf eine kurze Strecke an, endet spitz auslaufend.

Fig. 1. b. Allantoishöcker eben angelegt.

An der Stelle, welche in 1. a eine Abnahme des Calibers des Wolff'schen Ganges zeigt, findet sich hier eine Unterbrechung. An dieser Stelle, wie an der entsprechenden in 1. a. sieht man eine Andeutung eines frei in die Bauchhöhle hängenden Glomerulus.

Fig. 2. Allantois ungefähr erbsengross.

Rechts hört der Gang kurz über dem oberen Ende der Urniere auf. Links ein abgeschnürtes Stück gegen Ende der Pleuroperitonealhöhle. Rechts am oberen Ende der Urniere eine Art undeutlicher Vornierenglomerulus, im oberen Winkel der Pleuroperitonealhöhle ein deutlicher.

Fig. 3. Allantois etwas über erbsengross.

Rechts endet der Gang nach kurzer Anschwellung strangförmig, links ein abgeschnürtes Stück. Rechts undeutliche, links deutliche Vornierenglomeruli. Auffällige Länge der Gänge.

Fig. 4. Allantois als kleine Blase.

Auf der linken Seite nach sehr langer Untersuchung ein stärker ausgedehntes Stück des Ganges, hoch oben ein solider Rest.

Fig. 5. Huhn vom 6. Tage.

Rechts zwei Rudimente des Ganges in weiten Abständen, eins derselben theilweise solide. Links der Gang oben unregelmässig weit, über dem oberen Ende der Pleuroperitonealhöhle ein kleines Stück desselben. Vornierenglomeruli in der Rückbildung.

Fig. 6. Huhn vom 7. Tage.

Auf beiden Seiten endigen die Gänge sich zuspitzend mit dem oberen Ende der Urniere. Auf der einen Seite hoch oben noch ein Rest des Ganges. Vornierenglomeruli geschwunden. Pleuroperitonealhöhle reicht auf der einen Seite weiter kopfwärts, als auf der anderen.

Fig. 7. Gans. Allantois eben als Höcker bemerklich.

Die Gänge hören strangförmig werdend auf. Auf der einen Seite vorher eine Erweiterung des Ganges, darauf 3 getrennte compacte Fortsetzungen in der Richtung desselben. Neben den in Entstehung begriffenen Vornierenglomerulis auf beiden Seiten eine Reihe compacter Zellstränge im Mesoderm.

Fig. 8. Gans. Allantois als Höcker.

Die Gänge überragen das obere Ende der Urniere beträchtlich. Beiderseits ein abgeschnürtes Stück des Ganges. Directer Uebergang der Urnierenglomeruli in den Vornierenglomerulus.

Fig. 9. Gans. 4. Tag kurz vor dem ersten Erscheinen des Müller'schen Ganges.

Rechts reicht der Gang weit über die Urniere hinauf, schwillt oben an, verengt sich wieder, schwillt von neuem an, läuft dünner werdend aus. (Die beiden letzten Erscheinungen sind in der Abbildung ungenügend wiedergegeben). Links ein abgeschnürtes Stück hoch oben. Urnierenglomeruli nicht in Verbindung mit den Vornierenglomerulis.

Fig. 10. Gans. 4. Tag. Direct vor dem Entstehen des Müller'schen Ganges.

Bedeutende Längenausdehnung der beiderseitigen Gänge über die Urniere hinaus. Auf der einen Seite ein abgeschnürtes Stück theilweise solid, auf der anderen Seite ein solches mit einer Umbiegung.

Fig. 11. Gans. 4. Tag. Zeit der Entstehung des Müller'schen Ganges.

Directer Uebergang der Urnierenglomeruli in den Vornierenglomerulus. Die Gänge hören mit der Urniere ungefähr auf. Abgeschnürte Stücke.

Fig. 12. Hänfling. 4. Tag. Dem vorigen gleichaltrig.

Auf der einen Seite findet sich kopfwärts von der Urniere und dem mit ihr aufhörenden Urnierengang ein isolirter rudimentärer Urnierenglomerulus. Höher oben ein Vornierenglomerulus und ein isolirtes Gangstück. Auf der anderen Seite erstreckt sich Urniere mit Gang etwas weiter aufwärts. Die Urnierenglomeruli hören noch weiter oben allmählig auf, darüber zwei Vornierenglomeruli und ein abgeschnürtes Stück des Ganges.

Erklärung der Figurenbezeichnungen.

(Dieselben sind für alle Figuren die gleichen).

Gl. I. Glomeruli der Urniere (im Mesoderm eingeschlossen).
Gl. II. Glomeruli der Vorniere (frei in die Pleuroperitonealhöhle hängend).
P. P. Pleuroperitonealhöhle.
W. G. Wolff'scher Gang.
L. Linke Seite.
R. Rechte Seite.

Anhang.

Nachdem diese Untersuchungen bereits ihren Abschluss gefunden, und es mir in Folge äusserer Umstände nicht mehr möglich war, dieselben nochmals aufzunehmen, ist von Sedgwick eine neue sehr werthvolle Abhandlung erschienen: »On the Early Development of the Anterior Part of the Wolffian Duct and Body in the Chick, together with some Remarks on the Excretory System of the Vertebrata«.

Es erstrecken sich die Untersuchungen des genannten Autors vorwiegend auf die Zeit der ersten Entstehung des Wolff'schen Ganges, die hier nicht näher berücksichtigt worden ist; aus diesem Grunde und weil ich leider keine Nachuntersuchung der interessanten Resultate anzustellen im Stande war, vermeide ich, hier in eine nähere Besprechung jener Abhandlung einzutreten.

Curriculum vitae.

Verfasser, evangelischer Confession, Sohn des Domainenpächters Fritz Siemerling und dessen verstorbener Gattin Marie geb. Schurich, wurde geboren am 9. September 1857 zu Müssow, Regierungsbezirk Stralsund. Im Jahre 1866 in das Gymnasium zu Stralsund aufgenommen, verliess er dasselbe mit dem Zeugniss der Reife Michaelis 1877. Darauf wurde er im October desselben Jahres zu Marburg immatrikulirt, um Medicin zu studieren. Hier bestand er in seinem vierten Studiensemester das Tentamen physicum. Am 1. October 1879 trat er in das hessische Jägerbataillon No. 11 als einjährig Freiwilliger ein, um seiner Militairpflicht mit der Waffe zu genügen. Den Winter $18^{80}/_{81}$ verbrachte derselbe an der Universität Leipzig und kehrte Ostern 1881 nach Marburg zurück. Hier bestand derselbe im Sommersemester 1881 das examen rigorosum. Am 7. November desselben Jahres begann er sein Staatsexamen und vollendete es am 3. Januar 1882.

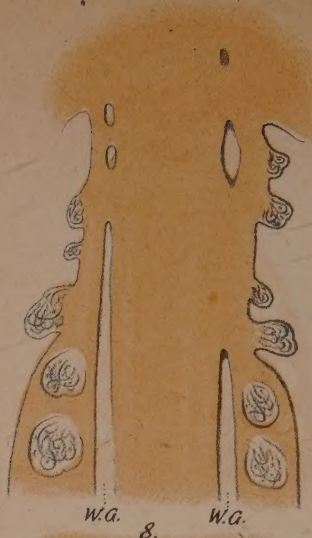
Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen resp. Kliniken folgender Herren Professoren und Dozenten:

Zu Marburg: **Beneke, Böhm, Dohrn, Fittica, Frerichs, Gasser, Greeff, von Heusinger, Horstmann, Hüter, Külz, Lieberkühn, Mannkopff, Melde, Roser, Schottelius, Schmidt-Rimpler, Wagener, Wigand, Zincke.**

Zu Leipzig: **Cohnheim, Credé, Huber, Küster, Schroeter, Thiersch, Wagner.**

Allen diesen Herren spricht der Verfasser hiermit seinen Dank aus.

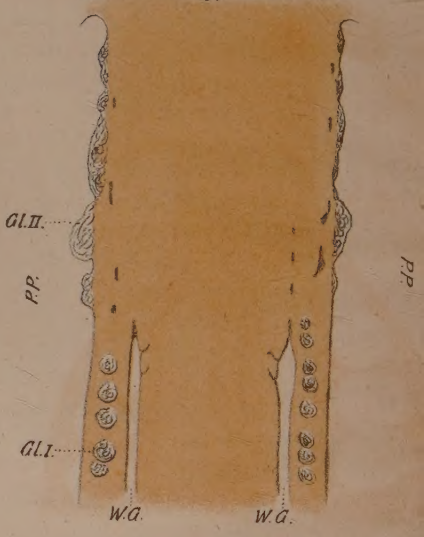
r. 4. l.



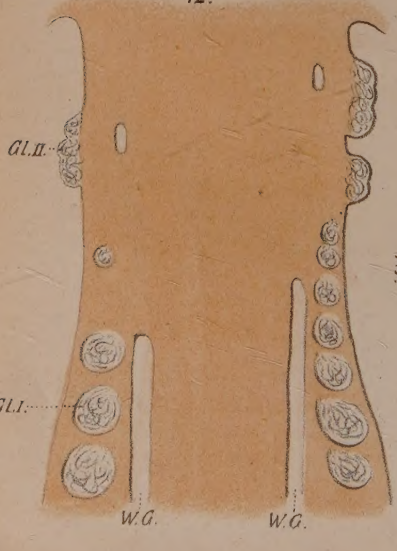
r 3. l.

l. 8. r.

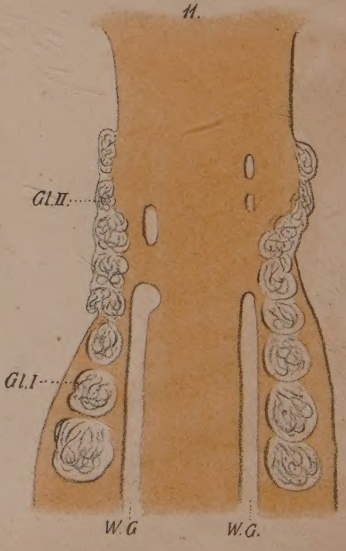
7.

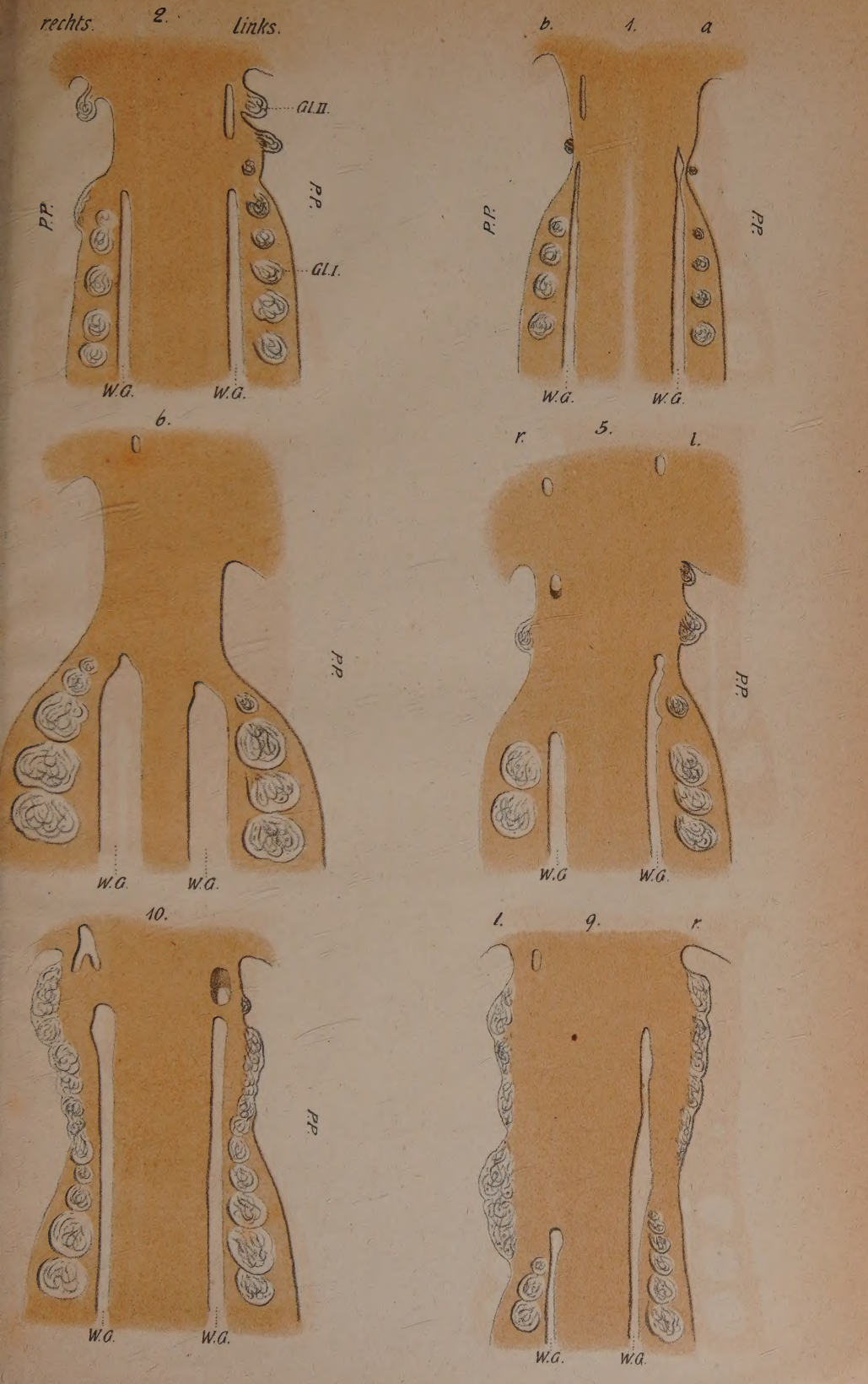


12.



11.




rechts.
2.
links.
Gl. II.
Gl. I.
P.P.
P.P.
W.G.
W.G.
b.
1.
a
P.P.
P.P.
W.G.
W.G.
6.
P.P.
W.G.
W.G.
r.
5.
l.
P.P.
W.G
W.G.
10.
P.P.
W.G.
W.G.
l.
9.
r.
W.G.
W.G.